A

LA MÉMOIRE

DE

LOUIS PIERRE MOUILLARD

HOMMAGE

DE

L'INSTITUT ÉGYPTIEN



LE CAIRE

25 FÉVRIER 1912


LOUIS PIERRE MOUILLARD

A

LA MÉMOIRE

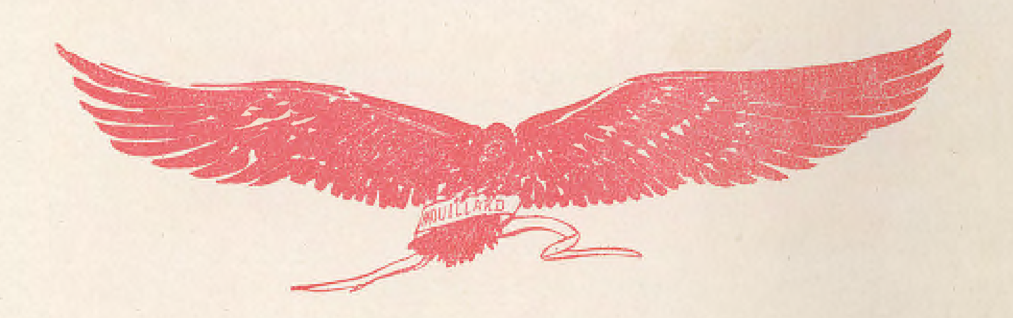
DE

LOUIS PIERRE MOUILLARD

HOMMAGE

DE

L'INSTITUT ÉGYPTIEN



LE CAIRE
25 FÉVRIER 1912

LE CANTIQUE DE L'AILE

Être vil, le ver rampe et dans la fange traine ;
Le front haut, l'homme marche et le lion bondit;
La nageoire fend l'onde orageuse ou sereine ;
Sur toute cime, un pied vainqueur a resplendi.

L'esprit passe, à travers les roches déchirées ;
Le puissant cuirassé s'impose aux vastes mers ;
L'Auto court, empoudrant les routes dévorées ;
Le vieux sol vibre et gronde au choc des trains de fer.

Mais le besoin d'élan dont l'âme a la fringale,
*Veut mieux qu'*Océanic *et que* Léviathan,
Mieux que l'énorme bond des tigres du Bengale,
Mieux que les monts, les tours et les chars des Titans.

C'est là-haut, c'est plus haut que monte la pensée,
C'est dans l'azur sans borne et dans l'infini bleu,
Que du grand rêve humain la flèche fut lancée
Depuis que notre cœur bat sous le ciel de Dieu.

C'est là-haut que les yeux des sages, des poètes,
Se tournent, comme en deuil d'un nostalgique jour,
Hantés de ces splendeurs dont nos âmes sont faites ;
Mystère, Liberté, Magnificence, Amour!

Voilà pourquoi, le soir, ou dans l'aube pourprée
Ou dans l'éclat de feu des midis triomphants,
Nous contemplons, jaloux, au fond de l'Empyrée,
Le vol des grands oiseaux qui volent dans les vents.

Mais ce regard pour nous n'est qu'un stérile rêve.
Stérile ? Certes, non, puisqu'il est le désir,
Qu'il attise l'espoir sacré qui nous soulève,
Qu'il est la Poésie et l'éternel soupir !

Mais cette aile, là-haut, qui planait dans la nue,
Mouillard, le grand Mouillard, Mouillard le Précurseur
Voulut l'attacher vive à notre épaule nue
Et l'ajouter à l'homme ainsi qu'un créateur !

C'est pourquoi près du Nil, non loin des Pyramides
Au lever du soleil, à la chute des jours,
Dans le brûlant désert et sous les cieux splendides,
Son œil d'aigle épiait l'essor des grands vautours.

Et maintenant, les rois des voûtes éternelles
Contemplent à leur tour, jaloux, du haut des airs,
L'antique conquérant de la Terre et des Mers
Qui monte, oiseau sublime, ouvrant ses larges ailes !

JOSEPH SERRE



A LOUIS MOUILLARD

"LE PROPHÈTE DE L'AVIATION"

W. WRIGHT.

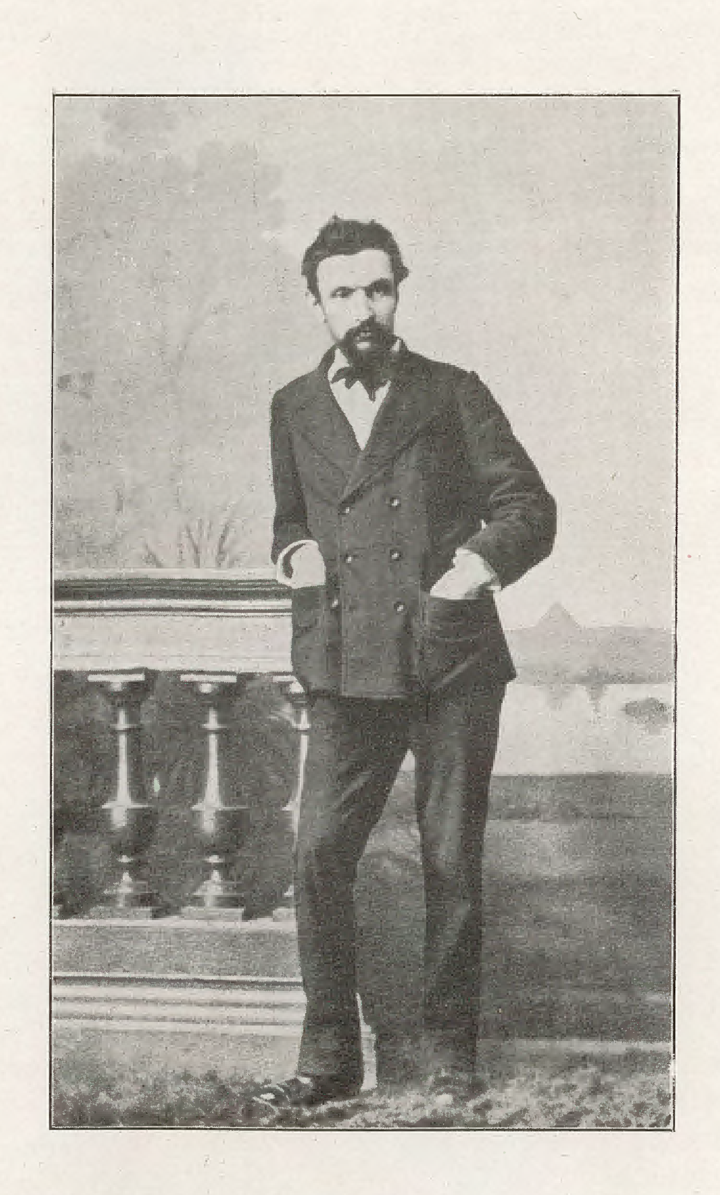
Tel un aigle captif que hante les cieux clairs,
Un jour tu délaissas ta brumeuse colline
Et, pour voir de plus près l'astre qui nous fascine,
Tu t'enfuis vers l'Atlas et traversas les mers.

Jusqu'aux bouches du Nil, fauve amant des déserts,
Tu t'avanças, les yeux creusés par la famine
Mais plongeant dans l'azur où ton rêve s'obstine
A vouloir dérober son sceptre au roi des airs !

Ta foi parut naïve, et folle, ton audace.
Aux flancs de la Routine, inerte et froide masse,
Cent fois vint s'amortir ton intrépidité.

La science aujourd'hui épelle à ton Ecole,
De la Montagne Rouge, enfin, ton nom s'envole
Sur l'aile du génie, à l'immortalité.

DURANDAL



MOUILLARD ET L'AVIATION

PAR

M. LE D^R^ BAŸ

SECRÉTAIRE GÉNÉRAL DE L'INSTITUT ÉGYPTIEN

DISCOURS PRONONCÉ A HÉLIOPOLIS

A L'OCCASION DE L'INAUGURATION DU MONUMENT MOUILLARD

LE 25 FÉVRIER 1912.

MONSEIGNEUR,
EXCELLENCES,
MESDAMES,
MESSIEURS,

En l'année 1901, l'Institut Égyptien assumait la noble tâche d'exhumer la mémoire d'un inconnu qui ne vivait plus que dans le souvenir de rares amis. Le moment était propice : on commençait à s'occuper de la locomotion aérienne. L'inconnu dont nous parlons avait, apôtre ardent, consacré sa vie toute entière à l'étude de l'aviation. Toutefois la tâche n'était pas sans de réelles difficultés, car en ce moment, toute idée relative à la possibilité de la locomotion aérienne par le « **plus lourd que l'air** » était impitoyablement, traitée d'utopie, tandis qu'on saluait d'enthousiasme, la théorie du « **plus léger que l'air** » dans la personne du commandant Renard dont le nom reste attaché à la mémorable découverte de la direction des ballons.

A ce moment de l'histoire, il importait donc de ramener les chercheurs dans la seule voie véritablement féconde en rappelant au monde la géniale théorie et les audacieuses expériences de Mouillard, initiateur de génie, mort au Caire miséreux et incompris.

Le cri jeté par l'Institut Égyptien en 1901 demeura sans échos. Il éveilla toutefois le sourire plutôt moqueur de la science officielle jalouse de ses vieux dogmes.

La découverte des moteurs légers et puissants qui venait d'être faite reçut immédiatement des applications innombrables. Après qu'elle eût fait réaliser de merveilleux progrès à la locomotion sur terre, on songea aussitôt à l'appliquer à la locomotion dans l'air. Les appareils planeurs qui avaient servi aux essais des précurseurs furent dès lors utilisés. L'on hésite un instant, l'on tâtonne. L'on vole, Enfin!

On sait le reste.

Je n'ai pas à retracer ici cet élan merveilleux qui amena les aviateurs à évoluer dans les plaines de la Champagne, et, quelques temps après, dans le désert d'Héliopolis.

Saisissant cette nouvelle occasion, l'Institut Égyptien fidèle à sa tâche, éleva de nouveau la voix pour rappeler le nom et l'œuvre de ce français qui avait fait de l'Égypte sa seconde patrie et qu'on s'obstinait à laisser dans les brumes de l'oubli.

Aujourd'hui pour la troisième fois, mû par la même pensée, l'Institut Égyptien se lève pour couronner l'œuvre entreprise il y a onze ans. Aussi bien, suis-je fier de l'honneur qui m'est échu en cette circonstance solennelle de rendre encore une fois au nom de ce même Institut, en présence du Souverain de l'Égypte, de ses Ministres et des Représentants des différents États, à la mémoire de Mouillard, l'hommage qui lui est dû.

L'Aviation!!...

« S'il est une pensée tyrannique, c'est assurément celle de ce « mode de locomotion. Une fois entrée dans une intelligence, elle « s'en empare en maîtresse; c'est alors une obsession continuelle, « une espèce de cauchemar, auquel il est presque impossible de se

« soustraire. Si on joint à cela le discrédit jeté sur cette étude, on « comprend facilement le sort malheureux des pauvres chercheurs, « qui sont hantés par ce problème.

« Beaucoup d'entre eux, soit par fierté, soit par timidité, se sont « renfermés en eux-mêmes, paralysés dans leurs expériences par le « secret qu'ils devaient garder. On était si vite et si cavalièrement « traité de rêveur, même de fou, qu'il y avait urgence, sous peine « de discrédit complet, de cacher à tous ce vice de l'intelligence.

« Il faut cependant reconnaître que depuis une dizaine d'années, « cette persécution a beaucoup diminué Nous ne sommes plus « exactement classés avec les chercheurs de la quadrature du cer- « cle ou du mouvement perpétuel; il y a progrès, surtout depuis que « les Chasles, les Jansen, les Quatrefages, et autres pinacles de la « science, ont osé affirmer qu'ils croyaient à la solution de ce pro- « blème. Nous ne risquons plus aujourd'hui d'être envoyés à Bi- « cêtre; mais, malgré cela, la masse nous regarde encore comme des « cerveaux mal équilibrés.

« L'esprit humain entraîné par cette marche en avant des illus- « trations scientifique est donc entré en mouvement.— Deux routes « se sont présentées à lui, l'une belle, large, agréable, bordée de « fleurs; mais qui ne mène à rien de sérieux: c'est la voie du plus « léger que l'air. — L'autre, au contraire, est un sentier ardu, « hérissé de difficultés, mais qui aboutit: c'est l'étude par le plus « lourd que l'air.— La génération s'est élancée dans la route facile « à suivre, et contemple de là les malheureux engagés dans des « fondrières, sans se douter qu'elle même sera obligée de revenir « sur ses pas et de s'y engager à son tour si elle veut arriver.

« Humanité aveugle! mais ouvre donc les yeux, tu verras de « par l'atmosphère des milliards d'oiseaux et des trillons d'insec- « tes. Tous ces êtres tourbillonnent, agissent dans les airs sans « être attachés au moindre flotteur; beaucoup d'entre eux y circu- « lent même sans fatigue pendant de longues heures; et après une « démonstration donnée par la source même de toute science, tu « seras bien obligée de reconnaître que là est la ligne à suivre. »

Qui donc parlait ainsi? Mouillard, il y a 30 ans.

Je ne puis retracer ici une vie si remplie, sans dépasser les limites qui me sont assignées; d'ailleurs, la biographie de Mouillard

vient d'être écrite avec un rare talent. Je parle de M. Henri Coüannier, le très distingué directeur de la *Revue Aérienne*. Sa « Vie de Mouillard », prologue de la publication posthume du manuscrit « Le Vol sans battement» nous initie à l'enfance, au développement, à l'âge mûr de notre précurseur, à ses recherches, à ses inquiétudes, à ses espoirs, à ses peines. En lisant cet ouvrage, il nous semblait voir revivre Mouillard tel que nous l'avons connu, tellement l'auteur a fouillé et compris ce caractère marqué au sceau du génie. D'ailleurs, nul n'a jamais abordé Mouillard sans éprouver des sentiments divers; inquiétude d'abord, parce qu'on le sentait incompris, espoir ensuite, lorsqu'on avait pénétré sa pensée. Mouillard n'était pas un sceptique. Il n'avait jamais été imprégné par les désillusions et les désespérances de son siècle. Il croyait à la réalisation de son rêve qui absorbait toutes ses facultés au point de lui faire oublier les misères de la vie. C'était une âme, c'était un cœur, et cela, au moment où les manifestations positivistes et les théories stérilisantes et décevantes du matérialisme étaient seules en honneur. Il fuyait ces doctrines qui n'aboutissent qu'au néant, pour se ressaisir dans l'idéalité de la nature. Cette étude de la nature n'engendra pas chez lui la négation comme chez beaucoup d'autres, mais elle lui servit d'enseignement quotidien. Il puisa en abondance à cette source vivifiante les idées, qui, hier encore, simples rêves imaginatifs, sont devenues de nos jours, des faits réalisés.

Tel fut Mouillard : un savant ! non; mais, mieux que cela, un intuitif de génie.

Il ne se livrait pas facilement, se méfiant toujours de lui-même et surtout du scepticisme de celui qui l'écoutait ; mais lorsqu'on avait pu gagner sa confiance, lorsqu'il se sentait en harmonie avec son interlocuteur, lorsque, en un mot, pour parler son langage imagé, il y avait synchronisme parfait entre votre personnalité et la sienne, alors, sans réticence, il livrait ses trésors. Imagination, rêve, dira-t-on ! mais l'hypothèse n'est-elle pas un rêve qui bien souvent devient une réalité scientifiquement démontrée ? Et après tout, qu'est-ce qu'une inconnue en mathématique, sinon un rêve réalisable ou non réalisé.

Tel je connus Mouillard en 1888, rêveur charmant et obstiné.

Son enthousiasme pour la science ne le quitta jamais. Nul ne

fut plus intéressé à toutes les questions. Que ce fut art, archéologie, chimie, physique, mécanique, toutes les idées qu'il formulait convergeaient vers un même but: trouver la vérité, dégager l'inconnue, arriver à l'idée pratique et à l'application de la théorie.

Ceux qui lurent son premier ouvrage, « L'Empire de l'air » disaient: c'est un ornithologiste, et cela un peu par sa faute, puisqu'il n'avait pas osé intituler son livre « L'Aviation » mais qu'il avait voulu éviter ce titre, par trop subversif pour l'époque, en le remplaçant par celui d' « Essais d'ornithologie appliqués à l'aviation ». Ce n'est que plus tard, lorsqu'il sentit que ses idées avaient fait du chemin, qu'il osa mettre en tête de son nouveau manuscrit le titre « Le Vol sans battement ». Mais il n'avouait pas facilement l'existence de ce nouveau venu, et rares furent les amis auxquels il en lut quelques passages.

D'ailleurs, les nécessités inexorables de la vie, et plus tard la maladie, vinrent assombrir son rêve, et ici, je dois remercier au nom de sa mémoire, les rares amis fidèles, qui, dans ces instants de détresse, ne l'abandonnèrent pas, et, parmi ceux-ci, M. le docteur Fouquet qui, jusqu'au dernier moment fut un ami dévoué, sachant soigner les misères du corps et secourir les défaillances de l'âme. A la mort de Mouillard, il comprit que les traits du précurseur ne devaient pas être anéantis, et il eut le soin de les fixer dans la matière. Ce masque, pieusement conservé par lui, servit à établir ce monument, œuvre de Monsieur Guillaume Laplagne, Directeur de l'École des Beaux-Arts au Caire, qui sait inspirer aux jeunes égyptiens qui lui sont confiés les saines traditions de l'art, tout en développant leur individualité atavique. Et, ceci soit dit en passant, il a compris que ces jeunes gens devaient devenir les rénovateurs de l'art arabe, et qu'il était nécessaire de ne pas développer leur science au détriment de leur personnalité. Ce monument qui n'est que le prélude de ce qui sera fait à l'avenir, consacre aujourd'hui une étape de la vie de Mouillard : celle de l'initiateur. Mais Mouillard est plus que cela ; il est aujourd'hui et il sera surtout demain **le précurseur de l'aviation pure,** lorsque l'humanité ayant abandonné les machines, ou les ayant reléguées au rang des accessoires, pourra s'élancer dans l'atmosphère sur des appareils qui ne seront mus que par la seule puissance de l'air.

J'ai peur d'entendre demain les mêmes mots qui furent proférés, il y a douze ans. Paradoxe, utopie, et le reste !.... car la pensée humaine est ainsi faite qu'elle se cabre d'abord et doit être un peu violentée pour s'assouplir et se plier aux exigences des progrès modernes. Hier, ballons dirigeables ! Aujourd'hui, locomotion aérienne avec moteur ! Demain ?

Je pourrais m'écrier avec le poète :

> Ah ! demain c'est la grande chose,
> De quoi demain sera-t-il fait ?

Demain, ce sera l'éclair dans la voile, ce sera le vaisseau silencieux qui sillonnera l'espace, ne laissant aucune trace de son passage, marchant si vite et montant si haut, que les oiseaux consternés de se voir ravir leur empire, délaisseront à jamais les régions éthérées.

Mais, dira-t-on, il répugne à la pensée de concevoir un aéroplane sans moteur. Où puiserait-il sa force ascensionnelle et sustentatrice ? et cette pensée nous fait hésiter en présence d'un problème réputé encore en apparence insoluble.

Et cependant, que nous dit Mouillard ?

Osez !....

Oser est tout, car la nature n'a pas fait de ballons, mais elle a créé des millions d'êtres ailés que nous n'avons qu'à imiter, et qui n'ont même pas besoin d'oser, tellement leurs évolutions se font sûrement, et cela même au milieu de la tempête. Pour vous en convaincre, vous n'avez qu'à ouvrir le grand livre de la nature, et ici en Égypte, il est exposé tous les jours à vos yeux. Nous n'avons qu'à lever la tête, et des myriades de milans, de percnoptères, et souvent le grand vautour fauve, le modèle parfait venant du désert à toute voile, et disparaissant après avoir fait sa trouée dans l'espace, nous en apprennent plus que toutes les démonstrations du laboratoire.

Mouillard fut toute sa vie obsédé par cette pensée. Il étudia

d'abord le vol ramé, voulut appliquer l'action du battement à des appareils spéciaux qu'il créa à cet effet, mais sa pensée quitta bien vite cette voie pour aborder l'étude si féconde du vol sans battement. Ses derniers appareils sont le reflet de cette pensée unique qui domina toute son existence : parcourir l'espace par la seule puissance de l'air, sans le secours d'aucun moteur, mais seulement par l'orientation de plans disposés à cet effet, comme ils le sont chez les grands voiliers. Et c'est pour cela qu'il essaya de démontrer, et qu'il affirma toujours, que le moteur utilisé pour les aéroplanes, ne serait qu'une transition éphémère, une solution provisoire et facile du problème, applicable immédiatement aux appareils aéroplanes qu'il avait d'ailleurs lui-même disposés à cet effet. Mais il ne s'attarda pas sur cette conception relativement facile et périlleuse, pensant qu'un aéroplane non établi pour le vol plané et privé de son moteur n'est souvent qu'un instrument de péril. Les essais de glissement sur l'air avec des surfaces portantes et disposées à cet effet, lui avaient indiqué la possibilité du vol plané sans battements. Ce fut le but de ses recherches, ce sera plus tard son plus grand titre de gloire.

Mouillard disait : « **vouloir formuler toutes les manœuvres de l'oiseau, ce serait exactement s'attaquer à l'impossibilité et vouloir formuler la vie** », mais l'observation peut nous fournir quelques données. C'est de l'observation du grand vautour, que Mouillard est arrivé à dégager la formule suivante. Ce grand voilier peut progresser dans l'espace sans donner un coup d'aile, et n'emploie le battement que pour gagner la zone du vent favorable. Lorsqu'il prend le vent, il cesse immédiatement ses battements. A ce moment son poids considérable aurait pour effet de le faire tomber, si la force du vent qui s'exerce sur les plans inclinés de ses rémiges, n'avait pour action de le relever à chaque instant. La résultante de ces deux forces antagonistes est donc la marche en avant et le relèvement. Etant donné que d'autres facteurs très importants entrent en jeu, tels la torsion, le gauchissement des ailes, le mouvement de la queue, le déplacement du centre de gravité qui se fait par un simple réflexe, on conçoit aisément toutes les modalités que peut prendre le vol sans battement. Toutes ces manœuvres sont

celles que nous pouvons observer, mais, il faut l'avouer, il en existe encore un grand nombre qui nous sont totalement inconnues.

Le gauchissement des ailes! Voilà un mot qu'on a beaucoup prononcé depuis quelques temps, parce que pour les aviateurs et les constructeurs, il représente une des applications les plus heureuses faite aux appareils, permettant de réaliser l'équilibre stable, la marche horizontale, la rotation à droite et à gauche. Ce moyen, nous l'avouons, a été appliqué d'une façon empirique, et il a cependant donné des résultats tels, qu'il fut revendiqué par les frères Wright après la mort de Chanute qui avait été leur inspirateur. A ce moment-là, nous comprîmes qu'il s'agissait d'une véritable usurpation et qu'il était nécessaire de rétablir la vérité. Aussi, prîmes-nous à tâche à l'Institut Égyptien de montrer que les Wright avaient tout su par Chanute, et que Chanute s'était directement inspiré de Mouillard qu'il avait connu, et avec qui il avait eu une longue correspondance. Ceci se passait il y a deux ans. Mais cette correspondance mise au jour par M. Henri Couannier dans le livre qu'il a tout récemment publié, est venue confirmer la priorité de Mouillard, et nous sommes heureux d'annoncer que des documents tout récemment découverts ici au Caire et qui vont être publiés, je l'espère, viendront jeter un jour nouveau sur cette question.

L'invention de l'aviation est donc absolument française. Je ne nie pas l'influence qu'exercèrent les découvertes de Lillienthal, qui furent incomplètes, celles de Chanute et des Wright qui ne sont que partielles ; mais nous devons reconnaître que Mouillard seul eût la prescience complète des moyens à employer, moyens qu'il ne put réaliser, parce que la mort le prit trop tôt. Ainsi, dans l'histoire des nations, la France se montre-t-elle encore une fois de plus la sentinelle avancée de la science et du progrès.

On comprendra dès aujourd'hui que l'œuvre de Mouillard est féconde, et combien elle est impérissable.

Si Mouillard est aujourd'hui le plus grand initiateur de la locomotion aérienne parce qu'il a condensé dans ses écrits des formules immédiatement applicables, il sera demain le précurseur génial auquel nous devrons l'aviation pure et le vol à la voile. Alors, l'économie de notre vieux monde profondément transformée par

cette découverte, subira une évolution nouvelle qui s'adaptera aux temps nouveaux. Aussi pouvons-nous sans crainte répéter la prophétie d'un de nos grand poètes contemporains :

Encore un peu de temps et vous aurez des ailes,
Et l'on verra voguer vos flotilles dans l'air,
Traînant pour pavillon derrière leur nacelle
Le serpent d'un éclair.

Docteur G. BAŸ.

Secrétaire général de l'Institut égyptien.



MOUILLARD ET LES SCIENCES NATURELLES

Mouillard, invinciblement attiré par les choses de la Nature ne se borna point à étudier le vol des oiseaux et à tirer de ses observations, les magistrales déductions qui lui valent aujourd'hui le titre de « Précurseur de l'aviation ». Toutes les branches de l'histoire naturelle eurent une part de son activité et il ne pouvait certes en être autrement en ce pays d'Égypte où, à chaque pas qu'il fait, le naturaliste trouve de nouveaux sujets d'étude, qui familiers ou non, intéressent si vivement son esprit et retiennent son attention.

Aussi, lorsque Mouillard escaladait les pentes abruptes du Mokattam qui dominent la ville du Caire, se rendant aux points les plus favorables à ses études préférées, il ne pouvait rester indifférent aux formations géologiques qu'il traversait; bien mieux, en 1867, il accompagnait Delanoue à qui la science doit l'étude des montagnes qui encerclent les ruines de l'antique cité des Pharaons, de Thèbes aux cent portes. Mouillard prenant pour prétexte la chasse et l'ornithologie, remonta la vallée du Nil, suivant pas à pas le géologue, et tous deux revinrent au Caire, riches d'observations nouvelles pour toutes les branches des sciences naturelles : zoologie, botanique, géologie et anthropologie préhistorique.

Aussi, était-ce à Mouillard que tous s'adressaient pour avoir des renseignements précis et ne point perdre un temps précieux en d'inutiles recherches.

Au Mokattam, il guide Schweinfurth préparant sa note sur la stratigraphie de la montagne et lui fait don de spécimens déjà récoltés par lui. Que de fois ai-je dû à son obligeante amitié de ne pas être obligé d'errer longuement au hasard dans les solitudes qui encerclent la vallée et de pouvoir aller directement à l'endroit où je

pouvais étudier avec fruit la question de géologie qui m'intéressait!

Agronome en Algérie, il le fut aussi en Egypte, et qui sait si nous ne retrouverons point un jour des notes de lui sur ce sujet?

Quant à la préhistoire, que pourrai-je trouver de mieux pour son éloge que de citer ici *in-extenso* la lettre pleine d'humour qu'il écrivit à ce sujet à M. Ch. Gaillardot bey, lettre que notre confrère lut à l'institut Egyptien, en 1901, lors de la première évocation du génie méconnu de Mouillard?

Caire, 22 Septembre 1888.

Mon cher Monsieur Gaillardot bey

Il y bien longtemps que mon attention n'est plus fixée sur les silex préhistoriques, considérant la question comme épuisée, jugée et classée. C'est, il y a environ une vingtaine d'années, que ces bienheureux petits morceaux de pierre étaient en pleine mode.

Je vais vous raconter ce que je sais sur eux au point de vue égyptien.

En 1867, M. Delanoue, le géologue, et moi, offrîmes au Musée de Boulac 100 silex taillés, venant de divers points de la vallée du Nil. Mariette les avait en exécration, parce qu'ils étaient plus vieux que ses monuments; il s'en débarrassa en les donnant à Monsieur votre père.

En 1868, Hamy publia ses trouvailles de silex dans les montagnes voisines de Louqsor.

Le docteur Schweinfurth, et, surtout, le docteur Mok, médecin d'Hélouan, firent des collections très intéressantes qui passèrent en Allemagne où elles furent publiées. Il est juste de dire que le docteur Reil avait ouvert la voie. Je ne sais ce qu'est devenue sa collection. Depuis lors tout le monde en a trouvé, et ils sont devenus si communs que, pour mon compte, je ne conserve que des échantillons rares.

Le silex a été pour l'Égyptien préhistorique et pour celui de l'ancien et moyen empire un outil et une arme. L'outil c'était le racloir, plaque bordée de dents qui servait de couteau au manœuvre; le couteau, long éclat, difficile à produire avec le silex, était trop rare pour être l'outil vulgaire de l'ouvrier. Aussi les racloirs entiers ou brisés sont-ils excessivement nombreux sur les bords de la vallée nilotique. Les haches sont aussi assez communes; elles servaient surtout à l'exploitation des calcaires. Quand à l'exploitation des granits, elle se faisait avec des *outils de fer*. Viennent ensuite une foule de petits outils sans forme bien précise et d'utilité difficile à préciser. Parmi eux, cependant, je signalerai les rasoirs. Le docteur Mok m'en montra un, à Hélouan, qui coupait encore assez pour trancher un poil de barbe.

Les silex armes sont rares. J'ai vu quelques haches que le soin de leur fabrication doit faire ranger dans les armes. Il y a enfin les pointes de flèches qui sont dans certaines localités par quantités innombrables.

L'engin silex se trouve partout en Égypte. Il n'y a qu'à le chercher où il est pour le trouver. J'ai eu l'occasion de descendre en chassant sur l'une et l'autre rive, de Minieh au Caire, et n'ai pas vu de lacune plus grande qu'un ou deux kilomètres entre les ateliers.

Je vais vous indiquer les deux plus rapprochés du Caire. A 40 mètres de l'angle nord-est de la pyramide de Chéops, le sol est couvert de nucléus, d'éclats de silex. J'ai pris là, il y a déjà au moins dix ans, une vingtaine de bons spécimens de racloirs.

Sur le monticule qui précède la Montagne Rouge, au sommet de ce petit mamelon, il y avait un atelier. Il ne reste aujourd'hui que très peu d'éclats d'outils; mais, il y a cinq ou six ans, l'atelier me semblait vierge. J'y ai trouvé entre autres une belle lame de couteau, dont les éclats n'ont pas moins de huit centimètres de longueur, ce qui est très rare. Ce devait être un maître ouvrier qui avait établi là son domicile.

Un jour, en me promenant autour du jardin de l'Esbékieh, je remarquai que le passage devant les quatre portes avait été empierré avec des éclats de silex. Comme je ne laisse rien passer dans cet ordre de faits sans l'étudier, je remarquai que ces éclats étaient brisés depuis un temps excessivement grand. La patine indiquait une foule de siècles. Je trouvai dans ces débris plusieurs petits outils intéressants; la place du gisement les rendaient curieux. Quelque temps après, passant à la Montagne Rouge, l'idée me vint de revoir ce petit atelier. Je trouvai, hélas, cette surface du sommet du monticule, deux ares environ, parfaitement

balayée. On avait dû faire une douzaine de tas, dont il restait encore quatre. J'avoue les avoir éparpillés sans remords. J'ai su, en questionnant les voituriers, qu'ils les portaient au jardin.

Et voilà, mon cher Bey, l'atelier le plus près que je connaisse.

Veuillez, je vous prie, mon cher Monsieur Gaillardot bey, agréer mes plus cordiales salutations.

Votre dévoué.

MOUILLARD

Aujourd'hui, que l'Egypte entière rend enfin un hommage solennel au « Père de l'aviation », n'était-il pas juste de rappeler ces faits qui démontrent combien Mouillard s'intéressait à tout ce qui touche à cette vieille terre du Nil dont il avait fait sa seconde patrie ?

R. FOURTAU



ANNEXES



ANNEXE N° 1.

LES ORIGINES DE L'AVIATION EN EGYPTE

NOTE SUR L'ŒUVRE DE L. P. MOUILLARD

PAR M. LE Dr G. BAŸ

(Extrait du Bulletin de l'Institut Egyptien, *4me série, vol. 2, fasc. 4, p. 191 Le Caire 1901.)*

Si j'ai entrepris d'écrire cette note, c'est que le moment m'a paru opportun de mettre en lumière l'œuvre d'un homme, mort il y a quelques années, oublié aujourd'hui de presque tous et dont le nom injustement ou volontairement ignoré, mérite bien cependant d'occuper une modeste place dans les annales de la science.

La locomotion aérienne devient de plus en plus la question à l'ordre du jour; elle emplit toutes les revues périodiques et semble prendre avec le siècle nouveau un regain d'actualité.De toutes parts, des associations se forment pour faciliter les études, entreprendre et poursuivre de nouvelles expériences, et les inventeurs répondent largement à cet appel, les uns avec des idées purement personnelles plus ou moins ingénieuses, d'autres avec des conceptions plus générales, mais peu pratiques, tous avec la certitude d'un succès qui aboutit le plus généralement à une amère déconvenue, sinon à une catastrophe. Les déceptions de la veille ne découragent pas les entreprises du lendemain : c'est la course à l'abîme. Aussi le martyro-

loge de la science s'emplit-il de noms devenus célèbres par les tentatives les plus audacieuses et souvent les moins justifiées.

Mais, au milieu de toute cette confusion, le nom du véritable initiateur de l'aviation demeure absolument ignoré. C'est en vain que l'on consulte les ouvrages qui traitent plus spécialement de la question, tous sont muets à son égard, et dans la longue énumération des expérimentateurs, on ne rencontre jamais le nom de Mouillard.

Je veux donc vous parler de l'œuvre de cet homme que plusieurs d'entre vous ont certainement connu, qui vécut de longues années en Égypte, menant une existence des plus précaires, tout en ayant l'énergie, malgré la maladie et les revers de fortune, de poursuivre ses recherches sur l'Aviation, et enfin de fixer ses idées sur la question dans un livre qu'il écrivit en l'année 1881.

Ce livre, qui a pour titre *L'Empire de l'air*, est un essai d'ornithologie appliquée à l'aviation. Il a été écrit en Égypte et je puis même dire qu'il ne pouvait être écrit qu'en Égypte, un des rares pays où l'on puisse sans efforts ni recherches, contempler perpétuellement les innombrables oiseaux qui se meuvent dans les airs, depuis les petites corneilles mantelées et les milans qui se font si complaisamment les exécuteurs des basses œuvres de la voirie du Caire, jusqu'aux grands vautours qui vivent sur les confins du désert, cernant les villes et guettant la proie qui ne peut leur échapper.

Je ne puis faire ici une analyse complète du livre de Mouillard; je me contenterai de mettre en lumière les points intéressants qui peuvent servir de base aux études ultérieures de l'aviation.

La première partie de son livre est consacrée à la critique des ballons, critique un peu acerbe, il est vrai, mais à mon avis pleinement justifiée, car l'invention des ballons, vieille de plus d'un siècle, si elle a pu rendre des services marqués dans certaines circonstances mémorables et doter la science d'observations demeurées célèbres, n'a été cependant qu'un pauvre moyen de locomotion aérienne, paralysant les efforts des inventeurs qui s'acharnent à tirer de cette invention plus qu'elle ne peut donner. La nature n'a pas créé des oiseaux-ballons; elle a fait de toutes parts des aviateurs qui semblent nous dire : « Regardez-nous et imitez-nous ».

Mouillard était avant tout un grand observateur ; il passait des

heures, on peut même dire des journées, à regarder voler les oiseaux. Son observatoire de prédilection était un rocher du Mokattam, sorte de nid d'aigle, d'où il pouvait suivre à l'œil nu ou armé d'une lunette, les évolutions des grands voiliers qui parcourent cette région. A cet exercice, ses sens s'étaient aiguisés et avaient acquis une acuité tout à fait exceptionnelle. Il observait sans cesse, il observait toujours, même dans les rues du Caire. Il occupait un modeste logis dans les quartiers arabes et avait pour compagnons habituels les corneilles et les milans du voisinage. Tous ces volatiles étaient devenus ses amis, amis un peu indiscrets, il est vrai, qui ne se contentaient pas de voler dans les airs, mais avaient la coutume assez régulière de... s'emparer du modeste repas de notre observateur par trop distrait.

Ses études portèrent d'abord sur la forme des ailes, et dans le deuxième chapitre de son livre, après avoir décrit les variétés, il arrive à formuler les conclusions suivantes:

« Qu'un oiseau qui a des ailes longues et larges est fait pour planer: qualité qui croit avec la masse.

« Que celui qui a les ailes longues et minces est fait pour voler dans les grands courants d'air et cette qualité est en raison directe du poids.

« Que les ailes courtes et larges indiquent un vol de peu d'étendue.

« Enfin que les ailes courtes et étroites dénotent une grande vélocité comme vitesse rectiligne ».

Ces conclusions admises, il étudie d'abord le vol des oiseaux rameurs, il en décompose tous les temps, montrant les différentes phases d'évolution de l'aile. Nous pourrions croire à une description imaginative, car il semble à première vue bien difficile de pouvoir analyser et décomposer des mouvements si rapides. Néanmoins, nous pouvons dire que Mouillard a bien vu, car ses observations reçurent une consécration scientifique par les recherches de Marey, le savant professeur de physiologie du Collège de France.

Marey, qui a créé en physiologie la méthode graphique, a étudié les mouvements de tous les êtres animés au moyen d'un appareil inventé par lui, il y a de longues années, et qu'il appela *chronophotographe*, appareil, soit dit en passant, qui a été *réin-*

venté depuis par Edison sous le nom de *cynématographe*. Avec la plus grande précision, la méthode graphique de Marey nous a donné l'expression mathématique du vol des oiseaux rameurs, étudié dans toutes ses phases, telles que Mouillard les avait décrites, et ces expériences ont confirmé pleinement l'exactitude des observations de notre auteur.

Après l'étude du vol des rameurs, il aborde celle du vol des voiliers. Dans ce chapitre il fait une description magistrale de ces oiseaux qui, sans un battement d'ailes, sans efforts apparents, glissent dans les airs. Il démontre, avec observations à l'appui, que ces oiseaux planent en raison de l'étendue de leur surface et de l'importance de leur masse; que l'action du vent est nécessaire pour maintenir cet équilibre; car, sans vent, le voilier tombe ou devient rameur. L'observation démontre en effet qu'en temps de calme plat, tous les grands planeurs restent perchés. Il étudie les plans inclinés formés par les rémiges superposées des ailes, les surfaces utiles offertes à l'action du vent et le déplacement volontaire ou instinctif du centre de gravité. Je ne puis entrer ici dans les détails de cette étude, mais ce chapitre est plein d'enseignements utiles tirés de l'observation, et j'y renvoie les intéressés. Je regrette néanmoins d'avoir à constater que l'auteur qui a si bien étudié les formes extérieures des oiseaux et le dispositif de leurs organes de locomotion, ait négligé l'étude des réservoirs ou sacs aériens contenus dans la peau et le long des os où ils sont disséminés un peu partout. On sait en effet que ces réservoirs d'air, sous l'influence d'un mouvement réflexe ou volontaire de l'animal, se dilatent ou se contractent pendant le vol, faisant ainsi varier le volume du corps, soit partiellement, soit en totalité. Cette variation de volume par rapport à un poids invariable explique très bien le déplacement du centre de gravité dans le corps des oiseaux et je suis persuadé que les aéroplanes de l'avenir devront être munis d'organes analogues, qui d'ailleurs seront très faciles à constituer. Pour arriver pratiquement à ce résultat, le moyen qui s'offre le plus naturellement à l'esprit de tous est un sac en caoutchouc hermétiquement fermé, traversé par un fil métallique de basse conductibilité, qui, échauffé par le passage d'un courant électrique, amènerait une dilatation brusque de l'air contenu dans le sac. On

conçoit qu'un aviateur dont l'aéroplane serait muni d'organes de ce genre, pourrait à volonté et très rapidement, selon les besoins, déplacer le centre de gravité de son appareil.

Ces considérations générales amènent Mouillard à faire une étude spéciale de chaque genre d'oiseaux. Pour chaque espèce, il établit un tableau comprenant toutes les données mathématiques qu'il a pu dégager de ses observations, le rapport des poids et des surfaces, le diagramme des ailes et leurs caractéristiques. C'est la partie la plus développée, la plus intéressante de cet ouvrage et celle que les spécialistes peuvent consulter avec le plus de fruit.

Enfin Mouillard, comme conclusion de ses observations émet une théorie de l'aéroplane. Nous avons à regretter que cette théorie ne semble pas être la déduction naturelle de ses observations ; nous devons avouer qu'il y a là des lacunes et des vues par trop personnelles ; mais, cette réserve établie, nous pouvons admettre que si l'ensemble ne présente pas l'exactitude mathématique nécessaire, certaines parties tirées d'observations sont très remarquables et pourront servir de base aux études ultérieures de ceux qui voudront reprendre la question.

Je ne m'étendrai pas sur les essais pratiques qui suivirent cette publication. On se souvient que Mouillard s'élança du Mokattam avec un aéroplane construit par lui, qu'il eut pendant quelques instants la sensation du planement. Le bilan de la journée fut une épaule luxée. Il ne pouvait en être autrement avec une machine d'une construction aussi sommaire, la seule que ses ressources modestes lui aient permis d'établir. Nous devons cependant admirer l'audace et la foi de cet homme à qui l'avenir rendra justice.

J'ai pensé, Messieurs, que notre Société avait un devoir à remplir envers sa mémoire et que nous ne devions pas laisser l'oubli ensevelir à jamais son œuvre. Cette œuvre est égyptienne et ne sommes-nous pas les dépositaires des idées qui germent et se développent en Égypte, notre pays d'adoption un peu à tous ?

La question de l'aviation est toute d'actualité. Sans nous arrêter aux travaux anciens d'Albert et Gaston Tissandier, des capitaines Krebs et Renard en 1888, nous voyons de toutes parts éclore des travaux nouveaux : MM. le comte Zeppelin à Constance, Schwartz en Allemagne, le docteur Danilewski en Russie, M. le Chevalier

Corelli en Italie, Santos Dumont, Roze en France, tous concourent au même but : la conquête de l'empire de l'air. Mais les études d'après nature sont difficiles, sinon impossibles, dans des régions où les éléments d'observation font défaut. Aussi permettez-moi de formuler ici le vœu de voir ces groupements s'orienter vers l'Égypte, le pays rêvé pour ces études. Ici, mathématiciens, physiologistes, physiciens peuvent observer la nature et se compléter mutuellement. Unis dans une même pensée autour du foyer de la science, soleil qui illumine le monde, plus heureux que l'infortuné Icare, ils pourront s'en rapprocher, sans crainte d'y brûler leurs ailes.

D^r^ BAŸ

ANNEXE N° 2.

NOTE SUR L'AVIATION

PAR

M. LE DR G. BAY

(Extrait du Bulletin de l'Institut Egyptien, *5me série, vol. 1, p. 12, Caire 1910)*

En l'année 1901, je fis une communication à l'Institut égyptien qui avait pour titre « *Les Origines de l'Aviation en Égypte* », note sur l'œuvre de L. P. Mouillard. Dans cette communication je débutais ainsi :

« Si j'ai entrepris d'écrire cette note, c'est que le moment m'a « paru opportun de mettre en lumière l'œuvre d'un homme mort il « y a quelques années, oublié aujourd'hui de presque tous et dont « le nom, injustement ou volontairement ignoré, mérite bien cepen- « dant d'occuper une modeste place dans les annales de la science ».

Je parlais ainsi il y a neuf ans, car j'avais acquis depuis longtemps la conviction que ce précurseur de l'aviation ne pouvait rester plus longtemps dans l'oubli, et qu'il était nécessaire de rappeler son œuvre aux nouvelles générations qui s'apprêtent à faire la conquête de l'air sous l'impulsion des découvertes modernes.

Aujourd'hui, nous avons la satisfaction de constater que le nom de Mouillard est sorti de l'oubli et court déjà vers la célébrité, un peu grâce à notre Institut dont les bulletins sont répandus dans toutes les sociétés savantes de l'univers, mais aussi et surtout par la puissance du génie de l'homme qui fut un des premiers à formuler des théories sur le vol des oiseaux et à entrevoir la possibi-

lité de la locomotion aérienne. Aujourd'hui, son nom est cité dans presque tous les ouvrages qui traitent de l'aviation et qui puisent dans ses théories une large part de leur succès.

Cependant, Mouillard, que certainement beaucoup d'entre vous ont connu, est mort sans même entrevoir sa gloire future. Dans les dernières années de sa vie, il vivait très retiré, un peu délaissé par les hommes de sa génération, car les théories émises dans son livre *(L'Empire de l'Air*, essai d'ornithologie appliquée à l'aviation. Masson, éditeur, Paris), et qui avait été écrit en 1881 avec la foi d'un néophyte, ses théories, dis-je, paraissaient un peu subversives pour l'époque, ce qui avait eu pour effet d'éloigner de lui certains esprits évidemment très forts qui jugeaient ses idées peu scientifiques et peu pratiques.

Mais, si les théories de Mouillard furent tant soit peu malmenées, l'homme ne le fut pas moins, et, pour me servir d'un terme assez courant, on le trouvait « original » et l'on prononçait ce mot avec un sourire qui soulignait un sens plus étendu et plus précis. Certains mêmes, assurément les plus forts, n'hésitaient pas à prononcer le mot de « folie ».

L'humanité n'a-t-elle pas toujours traité les précurseurs « d'illuminés » et les illuminés de « fous ». Mais l'histoire plus éclairée et moins partiale, ne les a-t-elle pas classés tôt ou tard parmi les hommes de génie ?

Et cependant, pour en revenir à Mouillard, vit-on jamais être plus équilibré, poursuivant avec acharnement la réalisation de son rêve, et la solution du problème de la locomotion aérienne, problème qui occupa sa pensée durant toute sa vie.

Il ne lui fut pas donné d'assister au triomphe de ses idées ; il fut terrassé par la maladie et la misère, emportant avec lui tout ce que la vie lui avait donné d'amertume et de désillusions, mais léguant à la postérité un champ de recherches, où il avait semé des germes féconds d'où devait sortir une des plus grandes inventions des temps modernes, celle qui est destinée à bouleverser le monde et à modifier de fond en comble l'économie de toutes les nations.

Je ne puis revenir en détail sur l'analyse de l'œuvre de Mouillard que je fis devant vous en cette année 1901, mais j'y renvoie ceux qui s'intéressent à la question. Ce que je puis affirmer, c'est

qu'un autre précurseur de l'aviation, disparu lui aussi depuis quelques années, le Docteur Marey, Professeur au Collège de France, et dont je m'honore d'avoir été l'élève, m'a appris à aimer Mouillard et à admirer son œuvre bien avant que je vinsse en Égypte. Marey avait, en effet, dans son célèbre laboratoire du Collège de France, fait passer en pratique les idées purement théoriques de Mouillard et vérifié scientifiquement avec ses appareils graphiques toutes ses théories sur le vol des oiseaux.

Vous savez combien ces expériences de Marey furent célèbres et combien ses ouvrages sont devenus classiques.

Je connus Mouillard à un premier séjour que je fis en Égypte, en 1888, et je pus me convaincre que M. Marey n'avait en rien exagéré la valeur scientifique et morale de l'homme qui me donna son amitié.

Ces dates sont déjà éloignées; mais ceux qui aiment la science, n'ont jamais perdu de vue les idées de Mouillard sur l'aviation, et, dans ce pays privilégié, où nous n'avons qu'à lever la tête pour voir des exemples vivants du vol plané et du vol ramé, beaucoup d'entre nous n'ont jamais pu se lasser de regarder le vol d'un milan ou d'un de ces grands voiliers qui sillonnent les airs à toute heure du jour, et de chercher à vérifier « de visu », les théories émises par le précurseur. Pour mon compte, ces idées m'ont toujours hanté, et mon ami le Docteur Innès peut ici témoigner combien souvent, dans les nombreuses excursions que nous avons faites ensemble dans le désert, nous nous sommes arrêtés pour contempler le vol majestueux d'un vautour ou d'un aigle, et chercher à saisir les secrets de cette statique aérienne merveilleuse, qui se fait sans aucun effort et avec une assurance parfaite, par un reflexe le plus souvent inconscient.

Mais, puisque nous parlons des oiseaux, nous devons constater qu'ils commencent à subir une rude concurrence qui doit assurément leur paraître très déloyale. L'homme cherche à les imiter. Seront-ils bientôt dépassés ?..... Malgré tout notre optimisme, je crois bien que non, et c'est ce que je vais tâcher de vous démontrer en vous exposant très brièvement quelques données du problème de la locomotion aérienne tirées de l'observation du vol des oiseaux.

Et d'abord, le mot « aviation » s'applique-t-il bien à l'action de se transporter dans les airs avec un appareil plus lourd que l'air? Je ne le crois pas, et j'aimerais mieux que le terme de « locotion aérienne » fut plutôt adopté pour définir ce nouveau mode de translation.Le mot aviation implique, en effet, l'action de se soutenir dans les airs comme le font les oiseaux, action qui s'opère par deux modes principaux: le vol ramé et le vol plané.

Le vol ramé de l'oiseau exige un moteur qui, dans le cas particulier, est la force musculaire. Ses muscles puissants lui permettent de battre l'air avec ses ailes, et de se soutenir, par un effort continu, dans un milieu moins dense que lui.

Le vol plané, au contraire, n'exige absolument aucun effort spécial. La tension musculaire seule permet à l'oiseau de maintenir, sans grand effort, ses ailes rigides, et d'orienter, selon ses besoins, ses rémiges et les plumes de sa queue. Mais, dans ce cas, le véritable moteur, c'est l'air, le vent lui-même; et cela est si vrai que les grands oiseaux planeurs, tels que le *gyps fulvus* et tous ceux de la famille des Vulturidés, pour ne parler que de ceux-là, s'avancent en droite ligne, vent debout, vent en travers, et vent en arrière, et que leur vitesse de translation est toujours en raison directe de la puissance du vent.

Il n'en est pas de même pour les appareils monoplans, biplans ou multiplans, qui sont en essai dans ce moment-ci. Tous ces appareils sont munis de moteurs puissants et rapides, et n'empruntent à l'oiseau qu'un seul mode de sustension, le glissement sur l'air de surfaces planes ou demi-convexes, et aussi quelques autres éléments du vol. En somme, tous ces appareils ne sont que d'immenses cerfs-volants à un seul plan ou à cellules, tirés non par une corde, mais par un moteur qui les sollicite à prendre un équilibre statique d'après un diagramme de force trop connu pour que j'aie à le rappeler ici. Le moteur de l'aéroplane, par l'intermédiaire de son hélice, tire en avant des cellules planes en forme d'ailes, tout comme le fait la corde du cerf-volant et la force de l'homme qui l'entraîne. Aussi l'appareil est-il voué fatalement à la chute, si, pour une cause quelconque, le mouvement du moteur vient à s'interrompre, ce qui est équivalent à la rupture de la corde du cerf-volant ou bien encore à celle d'un des plans de l'appareil. Dans ce dernier cas, l'aviateur,

ne pouvant faire exécuter à son appareil un vol de descente plané, l'atterrissage ne peut s'opérer que par une chute certaine dont la violence est en raison directe de la force d'inertie acquise.

Mais, que se passe-t-il chez les oiseaux?

Je ne parlerai pas des rameurs qui fournissent cependant, à l'étude de l'aviation des éléments très intéressants; je ne m'occuperai que des grands voiliers et des grands planeurs.

Au sujet de ces derniers, la nature a bien vite renoncé à utiliser leur force musculaire comme moteur, car, cette force serait, en effet, très impuissante pour enlever dans l'air et faire progresser des oiseaux tels que des vautours d'un poids de 7 à 8 kilogrammes en moyenne. Ces animaux sont en effet incapables de voler lorsqu'il n'y a pas de vent et c'est pour ce motif, qu'en temps calme, ils perchent presque toujours sur le sommet des rochers les plus élevés pour, en cas de surprise, n'avoir qu'à étendre les ailes, et s'élancer dans la plaine en employant un vol plané. Si l'observateur, par un temps calme, vient à surprendre dans la plaine un de ces grands oiseaux, il le voit exécuter un vol très pénible accompagné de grands coups d'ailes et de bonds sur le sol qui permettent à l'animal d'atteindre une zone plus élevée où il doit rencontrer un peu de vent. A partir de ce moment, cet inhabile et très imparfait rameur étend ses ailes, et raidissant ses articulations au moyen de ses muscles puissants, orientant ses pennes, s'élève sans mouvements et sans efforts et prend ce vol si majestueux et si imposant qui, de tout temps, a fait l'admiration des observateurs. On dirait d'une frégate à toute voile.

Mais, me dira-t-on, pourquoi un oiseau planeur peut-il s'avancer contre le vent par le seul effort de la tension musculaire, et se maintenir immobile et si rigide qu'il paraît inanimé?

Avant d'esquisser une théorie du vol plané, permettez-moi de vous citer le passage suivant du livre de Mouillard:

« Le bon sens indique quand on n'est pas fort, il faut chercher à reproduire ce qui demande le moins de force........ Quels « sont les oiseaux qui, quoique franchissant de grandes distances, « le font avec le moins d'efforts ?........ Ce sont les grands voiliers.

« Mais, objectera-t-on, ces oiseaux ont au contraire une force « musculaire énorme; les aigles, les vautours, sont construits pour

« pouvoir en dépenser beaucoup; cette puissance leur est donc in-
« dispensable?

« Oui, certainement, ils ne peuvent même pas s'en passer « pour soutenir la lutte pour l'existence: mais entre vivre de la vie « de l'oiseau, vie de combats, de peur, de chasse, et vivre de la vie » de l'homme, qui, lui, ne craint rien, le problème n'est pas le « même; c'est la lutte permanente comparée à la sécurité absolue.

« Que craint l'homme? Rien, l'orage et son semblable: en « temps de paix ce dernier est négligeable; quant à l'orage, rien « ne le force à l'affronter.

« Pour l'oiseau, c'est tout différent; il peut être obligé à chaque « instant de prendre l'air et rondement; il lui faut donc une puis- « sance énorme pour pouvoir fuir à toute vitesse par des temps « impossibles.

« Au reste, cette puissance est proportionnelle au besoin.

« Comparons deux grands oiseaux voiliers, l'aigle et le vau- « tour; la différence de genre de vie amène la différence de facul- « tés. Ils n'ont qu'un ennemi tous deux: c'est l'homme; seulement, « l'un vit de proies vivantes, et l'autre de cadavres. Pour exister, « le premier est obligé de chasser, de combattre l'animal, qui, s'il « ne se défend pas, développe sur place toutes ses facultés pour « fuir: aussi son vol est-il puissant à l'extrême; il bat l'air comme « un rameur, ses exercices sont variés; c'est le faiseur de tours de « force.

« Le vautour au contraire, ne craint pas grand chose, tout au « plus un coup de fusil de quelque curieux quand il s'en rencontre « dans son pays; et cette catégorie d'hommes a toujours un cos- « tume insolite, qui éveille de loin son attention. Il n'a, en résumé, « besoin pour vivre que de pouvoir distinguer de très loin un ani- « mal mort. Aussi, que sait-il faire? Monter très haut, pour de là « voir très loin, s'y maintenir sans fatigue, descendre lentement « après avoir bien étudié les lieux et s'être assuré qu'il peut se « poser sans danger, qu'il ne sera pas surpris et surtout obligé de « repartir précipitamment.

« Aussi son vol s'en ressent: pas de dépense de force, c'est le « roi des flâneurs, toujours à la voile; ses grandes ailes ne battent « que pour se dérouiller. Il fera dix kilomètres pour réussir à se

« poser sans choc, dix lieues pour avancer d'une; il a le temps, et « a juré de ne jamais battre. Au reste, rien n'est beau comme l'al- « lure de cet énorme oiseau; on ne peut en voir passer un sans « s'arrêter et contempler cette majesté dans le mouvement. Ce sont « d'immenses cercles parcourus lentement, sans ressauts ni arrêts; « puis, quand il prend le vol rectiligne, c'est avec une fixité impo- « sante qu'il se meut; il ne louvoie pas ni à gauche ni à droite, ni « en haut, ni en bas: il pénètre.

« C'est le modèle par excellence de l'étude qui nous occupe: « la cigogne à côté de lui est une fauvette, le milan, un papillon « et le faucon, une plume.

« Celui qui a vu cinq minutes un oricou au grand vol et qui « n'a pas reconnu la possibilité de la direction aérienne, est au « moins.... mal organisé pour l'analyse ».

Nous pouvons voir par ce passage combien Mouillard était un observateur passionné et sagace.

Mais reprenons l'étude du vol plané.

Comment le vent peut-il seul être le moteur puissant qui fait progresser un oiseau planeur? Ici, sans entrer dans tous les éléments du problème, ce qui m'entraînerait trop loin, je ne vous parlerai que des facteurs principaux, les plans inclinés et l'action de relèvement qu'ils produisent.

Supposons un cerf-volant en action; nous avons d'un côté un plan ou plusieurs plans superposés retenus par une corde. L'air a pour effet de relever ces plans suivant un angle de plus en plus ouvert si la force du vent augmente, à la condition, toutefois, que le cerf-volant soit fortement retenu par la corde. On conçoit même que le plan d'un cerf-volant puisse théoriquement devenir parallèle à celui du sol si la vitesse du vent est très grande. Ici, deux puissances sont en jeu: la vitesse du vent d'un côté et la résistance de la corde qui lui sert d'antagoniste. Chez un oiseau planeur, le même phénomène se produit, mais ici la corde du cerf-volant est remplacée par un poids lourd qui le sollicite à tomber en avant, pendant que les plans inclinés de ses ailes offrent au vent une surface constante de relèvement. On conçoit que ces deux forces antagonistes et combinées produisent une action constante qui est la progression en avant.

D'ailleurs, Mouillard avait bien entrevu ce phénomène, lorsqu'il dit à la page 255 de son livre, en parlant du vent sur les plans inclinés :

« La nature, n'est pas parfaitement explicite sur ce point délicat. Ainsi, étudions-la seulement sur deux grands oiseaux, d'environ de même masse, l'aigle et le vautour ; nous la voyons arriver à la perfection, à la réussite parfaite, par deux moyens différents. L'aile de l'aigle est sensiblement semblable dans sa partie « d'avant à celle des autres gros oiseaux. La partie qui fend l'air « possède son plan de relèvement, formé par les deux premières « plumes, et ce plan, n'a de remarquable que sa rigidité. Chez le « grand vautour, le procédé employé est totalemenl différent ; dame « Nature n'a pas attaqué la difficulté en bloc, elle l'a tournée. « L'avant de l'aile, quand l'oiseau est en marche, offre le spectacle « suivant: Toutes les plumes se recourbent et s'étagent sous l'action de la pression du poids de l'animal et du courant d'air. Toute « action d'ensemble des rémiges est supprimée : leur grand écartement les unes des autres empêche au reste toute solidarité. « Chaque plume a donc sa torsion qui fait de chacune un plan particulier de relèvement ».

Nous avons donc dans l'action du vent sur les plans inclinés et celle du poids de l'animal les deux facteurs principaux de la locomotion aérienne. Je ne parle pas de la direction qui est donnée en partie par la queue qui joue l'action du stabilisateur appliqué si avantageusement aux nouveaux modèles d'aéroplanes. D'ailleurs voici ce que dit Mouillard à ce sujet :

« Pour déséquilibrer son aéroplane dans le sens vertical, le « voilier se sert de sa queue, qui sous l'action du vent, donne la « direction, tout comme un gouvernail ; mais il a un autre moyen « bien plus énergique de déplacer son centre de gravité, c'est en « changeant son centre de figure, c'est-à-dire en variant la forme « de sa surface et en la déplaçant par rapport à son corps.

« Quand l'oiseau a disposé sa voilure de manière à avoir un « équilibre pratique, que son aéroplane est réglé pour bien marcher, si un besoin quelconque l'oblige à monter brusquement, il « n'emploiera pas sa queue, surtout si elle est faible, parce qu'elle « n'aurait pas une action suffisante, mais il étend ses ailes en avant.

« Le centre de gravité et le centre de figure sont donc énergiquement portés en arrière ; l'ascension et le relèvement sont donc « forcés.

« S'il prend l'allure « contraire » le centre de gravité porté en « avant sollicite la chute.

« Ces déplacements, produits par la position variable à volonté « des ailes et la direction procurée par l'action du vent sur la queue, « font la direction dans le sens vertical ».

Mouillard écrivait ceci en 1881 ; il n'avait pas encore entrevu la réalisation des moteurs légers et puissants. Il avait simplement envisagé la force musculaire de l'homme comme assez puissante pour pouvoir orienter les surfaces d'un aéroplane par rapport à l'action du vent, et son intelligence, pour suppléer aux actions reflexes qui font que les oiseaux accomodent inconsciemment leur surface et l'approprient à l'action du vent. Il poursuivait donc la solution du problème dans les actions combinées des surfaces et du poids opposées à l'action du vent.

Lilienthal, lui aussi, avait cherché à utiliser ces deux actions combinées, et c'est en ceci qu'ils resteront tous deux les véritables précurseurs de l'aviation.

Je ne puis citer ici le nom de leurs imitateurs qui furent presque tous leurs contemporains et qui tentèrent de nombreux essais de vol plané, tant cette idée d'aéroplane avait hanté de nombreux cerveaux ; mais nous pouvons dire qu'avec la découverte des moteurs légers, le sens des recherches en aviation fut absolument détourné de sa véritable voie. Aujourd'hui nous voyons, en effet, faire de la locomotion aérienne avec des appareils plus lourds que l'air, mais qui n'empruntent à l'oiseau et à ses moyens d'action et de progression que des éléments très restreints.

Dans les aéroplanes, en effet, le moteur est tout, et par son hélice, il entraîne des surfaces et des plans plus ou moins bien appropriés à l'action qu'ils doivent produire. L'hélice, avec sa puissance et sa vitesse, n'a pour but que de maintenir en l'air un ou plusieurs plans et de les faire progresser, tout comme la corde du cerf-volant, et l'action de l'homme qui l'entraîne fait progresser cette machine bien primitive. Mais que l'action du moteur vienne à s'interrompre, l'aéroplane est voué à une chute certaine.

L'invention des moteurs légers et puissants a donc permis de faire de la locomotion aérienne, basée sur un principe nouveau, mais qui n'est pas de l'aviation. L'homme pourra s'élever et s'avancer dans l'air et arriver, par des progrès incessants, à perfectionner ses machines, mais d'après les considérations précédentes, il me semble que le problème ne trouvera sa solution définitive que par l'étude du vol plané et sans moteur et telle que l'avaient conçue Marey, Lilienthal et Mouillard. C'est de l'association de ces différents modes de locomotion aérienne que naîtra la conception des machines définitives, si, du moins, il peut y avoir quelque chose de définitif ici-bas.

Tels sont les éléments fondamentaux fournis par l'observation à propos du vol des oiseaux, ceux qui nous sont loisibles d'étudier et de voir; mais nous devons avouer qu'il existe aussi des facteurs très importants qui nous échappent et, à ce sujet, je me suis souvent demandé si l'électricité atmosphérique ne jouait pas un certain rôle dans la sustentation aérienne et l'équilibre des oiseaux au vol.

Il est hors de doute que les animaux, et surtout les oiseaux, jouissent d'un sens particulier: le sens de la direction. L'étude des migrations périodiques, qui se font en masse et d'une façon précise, indique ce sens spécial que l'on a rattaché à l'influence magnétique des pôles. Si les oiseaux sont sensibles à cette action magnétique qui leur donne une direction générale, on conçoit aisément comment ils peuvent prendre sciemment une direction particulière. Ceci paraît hors de doute. Mais comment l'électricité atmosphérique peut-elle agir sur leur masse et devenir un agent de sustentation?

Ici permettez-moi de formuler une hypothèse basée sur les très anciennes observations de Franklin sur l'électricité statique.

Ce physicien fut un des premiers à constater les actions mécaniques produites par l'écoulement de l'électricité par les pointes; et je ne rappellerai ici que sa célèbre expérience, qui est consignée dans tous les traités de physique classique sous le nom de « Poisson Franklin ».

Franklin ayant une feuille d'or en quadrilatère formé de deux triangles isocèles inégaux, ce qui faisait ressembler vaguement cet appareil à un poisson, et l'ayant présenté par son gros bout à un

conducteur électrisé positivement, le vit prendre, après une série d'oscillations, une position fixe dans l'espace. Il expliquait ce phénomène par le vent électrique qui s'échappait des pointes. Nous savons aujourd'hui ce qu'il faut penser du vent électrique, et il est inutile d'entrer ici dans la théorie, le phénomène s'expliquant très bien par ce que nous connaissons en électricité statique sur le pouvoir des pointes, et leurs actions attractives et répulsives selon la polarité électrique du fluide qui s'en échappe.

Or, considérons la position d'un oiseau dans l'espace par rapport à un nuage qui se trouve au-dessus de lui, et admettons ce nuage chargé d'électricité que je suppose être positive par rapport au sol qui possède une polarité contraire, nous devons penser que l'oiseau doit subir l'influence des deux polarités, tout comme le poisson volant de Franklin, et que, si cette action électrique existe, elle vient s'ajouter à tous les autres éléments qui concourent à maintenir l'équilibre dans le vol.

Ce qui me ferait croire que cette hypothèse n'est pas dénuée de fondements, c'est que précisément en temps d'orage et de perturbations magnétiques et spécialement en Égypte en temps de khamsin, où la polarité de l'atmosphère est contraire à celle du sol, nous voyons apparaître de grands oiseaux planeurs qui à l'ordinaire sont assez rares dans nos parages. On a même observé que ce temps électrique paraît leur donner une activité toute particulière. Et d'ailleurs nous ne savons pas pourquoi, en Égypte, un grand vent qui, en temps ordinaire ne soulève que très peu de poussière et de sable, arrive, en temps de khamsin, à entraîner des masses considérables de particules flottantes, ayant toutes une polarité électrique qui est enregistrée dans les observatoires par les électroscopes très perfectionnés qu'on a construits à ce sujet. Il y a là des phénomènes électriques dont les causes nous échappent et qui paraissent sensiblement liés aux orages ou aux perturbations magnétiques.

Je crois donc que l'électricité atmosphérique, par temps ordinaire et par temps d'orages magnétiques, doit jouer un certain rôle dans la statique du vol chez les oiseaux. La voie est donc ouverte aux physiciens pour exercer leur sagacité et poursuivre des observations du genre de celle que je viens de citer.

Dans cette note, je n'ai pu qu'effleurer la question de la locomotion aérienne qui comporte déjà une littérature considérable. On compte par centaines les ouvrages dans lesquels chaque auteur apporte une nouvelle pierre au splendide édifice que nous voyons s'élever chaque jour. J'ai voulu seulement mettre en relief l'œuvre d'un précurseur que nous avons connu, qui fut notre ami, et dont les théories, très avancées pour son époque, sont actuellement à l'ordre du jour. Je ne prétends pas dire que toutes ont force de loi; n'existe-t-il pas, en effet, une part de flottement et d'incertitude, lorsque tant d'opinions diverses et souvent contradictoires sont en jeu? L'école actuelle arrive à faire de la locomotion aérienne avec des données nouvelles et des moyens qui étaient insoupçonnés il y a dix ans. Qui l'emportera ? De l'imitation pure de la Nature, ou des créations nouvelles du génie humain?

Qui de nous, il y a vingt ans, eût pensé à la réalisation prochaine de la télégraphie sans fil et au pouvoir des ondes hertziennes de commander à distance des mouvements mécaniques, comme cela vient d'être fait pour la direction des navires? Et puisque nous parlons de cette source d'électricité, qui peut prétendre qu'elle ne pourra pas, dans l'avenir, commander à distance des machines volantes et leur fournir l'énergie nécessaire?

Tout cela n'est pas du domaine des chimères et des probabilités. mais bien, nous pouvons le dire, sans crainte de la faillite de la science, de celui des certitudes.

Comme je le disais en débutant, je ne crois pas que l'aviation pure, née de l'observation des oiseaux, puisse jamais créer des machines qui arrivent à les égaler, car la nature est trop parfaite; mais je suis convaincu que, par d'autres moyens, peut être tout opposés, et beaucoup plus puissants, le génie humain arrivera à se frayer une route sûre à travers les espaces aériens.

Et d'ailleurs, que ne peut-on attendre de ces jeunes énergies que la course à l'abîme ne peut arrêter et qui vaillamment s'élancent toutes à la conquête de l'air. Les esprits chagrins qui croient à la dégénérescence des races et à la veulerie de notre siècle n'ont qu'à lever les yeux et regarder ces légions d'élite qui s'élancent pour servir la cause du progrès. Et puisqu'il est dans l'ordre des choses que les grandes victoires sont achetées au prix de nombreuses vic-

times, saluons les martyrs de cette noble cause. Et d'abord les anciens, les précurseurs qui moururent ignorés et souvent misérables; les jeunes qui eurent une gloire plus retentissante. Quant à la nouvelle génération, elle n'a pas besoin de stimulant, car déjà depuis longtemps elle semble avoir pris pour devise la parole qu'un célèbre conventionnel prononçait en d'autres circonstances et qui leur est effectivement applicable: « *de l'audace — encore de l'audace — toujours de l'audace* ».

Docteur BAŸ.



ANNEXE N° 3.

EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL

DE LA SÉANCE DU 9 JANVIER 1911.

(Bulletin de l'Institut Egyptien, *5e série, vol. 4, fasc. 2, page 125, Caire, Avril 1911)*

. . . .

Avant de passer à l'ordre du jour, le Président donne la parole à M. le Dr Bay pour lecture de la note suivante qui sera insérée en entier dans le bulletin de l'Institut.

Nous avons appris par les périodiques du mois de décembre dernier la mort de M. Octave Chanute, décédé à New-York, à l'âge de 78 ans.

Monsieur Chanute, ingénieur émérite, d'origine française, mais devenu américain, s'occupa dès l'année 1874 des questions relatives à l'aviation. Sa carrière d'ingénieur très remplie à ce moment, ne lui laissant aucun loisir pour se livrer à ses études favorites, ce n'est qu'à partir de 1889 qu'il put s'adonner réellement et d'une façon active à la question de l'aviation, faire construire une série de machines, et exécuter des expériences qui eurent à cette époque un grand retentissement.

En 1897, fatigué par les ans, il légua à de plus jeunes que lui, ses idées acquises sur la question et les invita à continuer ses expériences.

A ce sujet, le journal *La Nature* s'exprime ainsi :

« Chanute reprit en Amérique les expériences de Lilienthal et « apporta aux procédés du savant allemand de nombreux perfec-

« tionnements. Il fit des planements avec des triplans, puis des « biplans. Il se préoccupa notamment de l'équilibrage des planeurs, « réalisant l'équilibre latéral par le déplacement automatique des « surfaces portantes, l'équilibre longitudinal au moyen d'une queue « stabilisatrice. Ses élèves Herring et Avery, sur ses indications, « réussirent des milliers de glissades aériennes. Ce sont leurs succès « qui amenèrent au sport du planement, puis à l'aviation, les frères « Wright. »

J'ai consulté un grand nombre de journaux et j'ai constaté que tous nous ont donné à peu près le même thème. Mais, j'avoue être très surpris de n'avoir vu nulle part aucune allusion à l'œuvre de Mouillard, tout en retrouvant dans ces revues ses idées et les termes qu'il employait pour les exprimer.

Or, il est à remarquer que Chanute ne fit ses expériences réelles qu'en 1889, et que Mouillard avait écrit son livre *L'Empire de l'air* en 1881.

Bien loin de moi la pensée d'amoindrir l'influence que purent avoir sur Chanute les expériences célèbres de Lilienthal, qui fut peut-être le plus audacieux et le plus savant de tous les initiateurs de l'aviation ; mais il m'est impossible de passer sous silence et d'oublier la grande action que les idées de Mouillard exercèrent à cette époque sur la direction scientifique de Chanute. Vous n'aurez aucun doute à ce sujet, lorsque vous saurez que Chanute fut en correspondance très suivie avec Mouillard, qu'il vint le voir en Égypte, et, qu'au moment où Mouillard fut pris par la mort, Chanute lui assurait activement son concours financier pour l'aider à réaliser l'appareil auquel il rêvait depuis trente ans.

Notre honorable confrère, Monsieur Gaillardot, qui possède avec les papiers de Mouilard la correspondance de Chanute, peut ici apporter son témoignage, et il serait même désirable qu'il vint à publier ces lettres qui jettent un grand jour sur la genèse de l'aviation, tout en étayant la mémoire des deux grands disparus.

Si j'ai entretenu l'Institut de cette question un peu éloignée de ce qui nous préoccupe généralement, c'est que notre Compagnie a assumé devant les autres Sociétés savantes et devant l'histoire contemporaine, la tâche de défendre la mémoire de Mouillard.

Grâce à nos publications, nous avons vu avec une juste satisfac-

tion les Sociétés savantes et les journaux étrangers s'occuper de l'œuvre de Mouillard. Plusieurs de ces Sociétés se proposent de rééditer son livre, aujourd'hui introuvable. Un mouvement s'est donc franchement dessiné en faveur de ce précurseur,et c'est pour ce motif,qu'en cette circonstance, j'ai pensé qu'il était de mon devoir de signaler l'influence qu'exerça Mouillard sur la direction de Chanute, ce qui détermina le grand mouvement scientifique auquel nous assistons aujourd'hui.

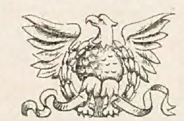
Lilienthal, Mouillard, Chanute, forment une trinité inséparable autour de laquelle se groupent les noms des savants et des initiateurs aujourd'hui disparus, qui illustrèrent leur patrie,

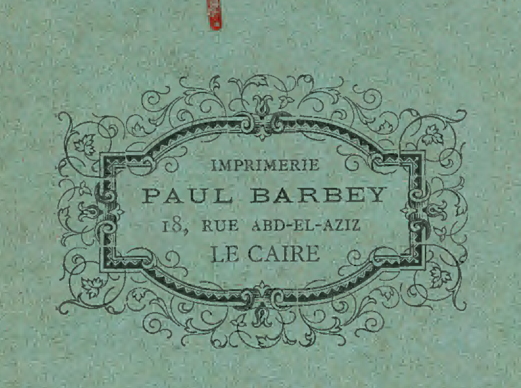
Mais, n'oublions pas que Mouillard, s'il ne put qu'imparfaitement réaliser ses expériences, fut le premier à poser et à formuler par écrit, les théories sur le vol plané. Nous savons que ces théories, toujours vivantes, servent de guide aux constructeurs des appareils merveilleux qui de nos jours sillonnent l'espace.

Quand Mouillard, miséreux et affaibli par la maladie, avait cependant la force de crier aux jeunes générations «OSEZ» il ne pouvait prévoir quelle somme d'énergie il allait déchaîner dans le monde entier. Aujourd'hui «OSEZ» n'est plus à dire, il faudrait plutôt modérer les ardeurs, maîtriser les jeunes énergies et penser que la fortune n'est peut-être pas toujours aux audacieux, mais plutôt aux recueillis.

A propos de cette note, Gaillardot Bey, ajoute qu'à la vente,au Consulat de France, des objets provenant de la succession de Mouillard, il s'est rendu acquéreur de la correspondance et des papiers du défunt, et tout ce qui concerne les objets ayant trait à l'aviation a été acquis par M. Bianchi pour la Ligue Nationale Aérienne.

. . . .




IMPRIMERIE
PAUL BARBEY
18, RUE ABD-EL-AZIZ
LE CAIRE